



## International Polar Foundation

Filtración y tratamiento  
avanzados del agua



# Gestión innovadora del agua en la base científica Princesa Isabel

La International Polar Foundation (IPF) confía en las soluciones de ifm para alcanzar su objetivo de “emisiones cero” en la Antártida

A partir de 2028, todos los edificios deberán ser de cero emisiones. Así lo ha decidido la UE. Lo que en nuestras latitudes sigue siendo más o menos una ilusión de futuro, en la Antártida es ya una realidad desde hace tiempo. En este continente, la primera estación de investigación de cero emisiones, la base Princesa Isabel, se enfrenta a las condiciones más duras. Este emblemático y vanguardista edificio alberga la que probablemente sea la aplicación más meridional de la tecnología de automatización de ifm.

Se trata de un continente de extremos. Hielo de hasta 5 000 metros de grosor, una temperatura media anual de -55 grados centígrados y casi 6 meses de oscuridad: la Antártida es probablemente el lugar más inhóspito donde el ser humano se puede establecer de forma permanente. Y, sin embargo, los investigadores viajan regularmente al Polo Sur para trabajar en

diversos campos de investigación como la glaciología, la investigación climática, la microbiología y la geología con el objetivo de comprender mejor el mundo.

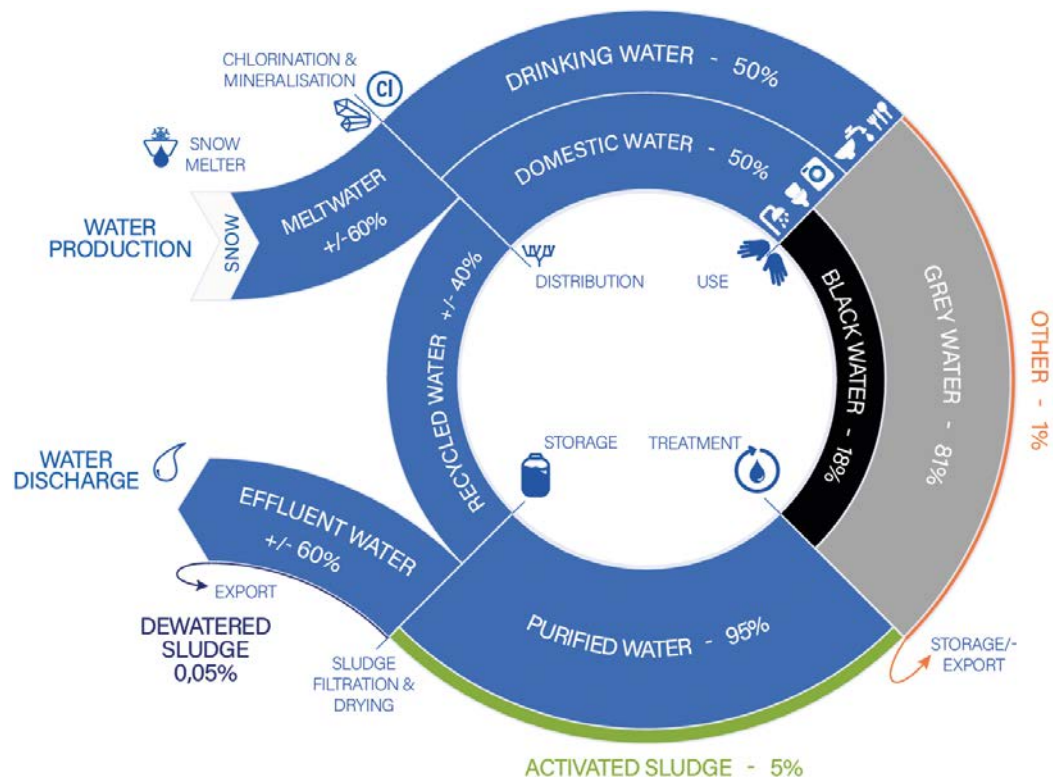
A fin de facilitar la investigación polar y a la vez proteger el medio ambiente, la International Polar Foundation ha inaugurado la estación de investigación antártica Princesa Isabel (Princess Elisabeth Antarctica) en colaboración con el gobierno belga y numerosos socios privados.

Esta estación, inaugurada en 2009, es un caso excepcional: es la primera y hasta ahora la única base científica de la Antártida que no emite gases contaminantes a la atmósfera. Aunque la estación está habitada solo durante cuatro meses al año; durante los ocho meses de invierno sigue funcionando de forma autónoma, recogiendo datos de las investigaciones y enviándolos a Bélgica vía satélite.



*Nicolas Herinckx (izquierda) y Aymar de Lichtervelde (derecha), ingenieros de la estación de investigación Princesa Isabel, delante de la nueva planta de tratamiento de aguas: rendimiento elevado y fiable en el mínimo espacio.*

La planta de tratamiento de aguas de la estación de investigación Princesa Isabel: un equilibrio entre la extracción y el retorno a la naturaleza.



” El uso de los maestros IO-Link para aplicaciones de campo de ifm reduce enormemente la complejidad del cableado. Esto es de enorme utilidad para nosotros, pues nos permite realizar la sustitución in situ con facilidad y rapidez.

### Cero emisiones también en el consumo de agua

La electricidad necesaria para el funcionamiento de la instalación se genera a partir de energía eólica y solar. La nieve y el hielo proporcionan el agua que requieren los investigadores y técnicos. Y es precisamente aquí, en la producción y el tratamiento del agua, donde reside una gran responsabilidad: “Para cumplir con la meta de emisiones cero en la gestión del agua, es crucial recuperar la pureza del agua extraída de la nieve después de su uso y antes de devolverla a la naturaleza. Solo así podremos cerrar el ciclo del agua y minimizar nuestro impacto en la naturaleza antártica”, explica **Aymar de Lichtervelde**, ingeniero responsable del proyecto.

### De 16 a 50 personas en la actualidad

A fin de garantizar estas condiciones a largo plazo, en el verano antártico de 2023/24 se puso en marcha una nueva planta de tratamiento de aguas.

“La estación polar, construida en 2009, se diseñó inicialmente para 16 personas. Actualmente, trabajan aquí entre 40 y 50 personas durante los meses de verano. Por tanto, ha sido necesario redimensionar la planta de tratamiento de aguas para seguir satisfaciendo la demanda, así como poder tratar el aumento del volumen de agua sanitaria”.

### Más reciclaje, menos consumo de energía

**Aymar de Lichtervelde** hace un cálculo en cifras de lo que esto significa: “Contamos con una demanda diaria de agua de unos 50 litros por persona, es decir, tres veces menos que el consumo medio de los hogares europeos. Es importante mencionar esto porque, al igual que ocurre con la energía, el primer paso es siempre reducir el consumo. El siguiente paso es la obtención del agua: el 60 % de nuestra agua la extraemos de la naturaleza derritiendo la nieve, enriqueciéndola con minerales y convirtiéndola en agua potable. El 40 % restante se obtiene de la depuración de las aguas residuales”.



*Los maestros IO-Link recopilan los datos de los sensores de forma descentralizada y los transmiten al sistema de control y al nivel de IT. Los maestros se conectan entre sí en cadena, lo que reduce aún más la complejidad del cableado.*

Este volumen tan elevado de agua reciclada ha sido posible gracias a una nueva planta de tratamiento de aguas; antes solo se podía reutilizar el 20 % del agua. Este incremento tiene un efecto positivo en las necesidades energéticas de la estación: se necesita diez veces menos energía para reciclar que para fundir la nieve.

#### **De 55 litros de agua sanitaria quedan 30 gramos de lodo seco**

*“Ahora podemos tratar el 100 % de las aguas grises y negras producidas en la instalación para reincorporarlas a nuestro ciclo interno o devolverlas a la naturaleza como agua depurada. Como la Antártida no pertenece a ningún Estado, no existen normas establecidas sobre la calidad del agua en los vertidos. El Protocolo de Madrid tan solo menciona una serie de buenas prácticas, pero no especifica criterios cuantitativos. Por este motivo, nos guiamos por las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud sobre la calidad del agua*

*potable. Esta iniciativa es tan ambiciosa desde el punto de vista ecológico como beneficiosa para nuestro centro, puesto que así podemos reutilizar el agua sin que los usuarios tengan algún problema de comodidad o aceptación”.*

Además, se alcanzan otras cifras impresionantes: la instalación de tratamiento es capaz de recuperar 54 litros de agua ultrapura a partir de 55 litros de aguas grises y negras. Tan solo quedan 30 gramos de lodo seco al día, el resto se evapora. Al cabo de unos años, estos lodos se recogen y se exportan a Sudáfrica para su incineración.

#### **El valor añadido de IO-Link salta a la vista**

*“Todo esto solo es posible a un nivel sostenible si el sistema funciona a la perfección”, añade Aymar de Lichtervelde.*

*“Por eso, cuando empezamos a planificar la nueva planta de tratamiento de aguas hace dos años, decidimos utilizar una tecnología robusta, fácil de mantener y también de sustituir en caso de emergencia. Al examinar más de cerca IO-Link,*

*enseguida nos dimos cuenta de que queríamos utilizar esta tecnología para integrar los sensores en la instalación, ya que nos ofrece un valor añadido en muchos aspectos”.*

IO-Link es un sistema de comunicación digital punto a punto en el que los sensores envían sus datos a un maestro, que a su vez los reenvía al nivel de bus de campo. En lugar de tender cables desde cada sensor hasta el armario eléctrico, como ocurre con el cableado analógico convencional, los maestros IO-Link para aplicaciones de campo pueden recopilar las señales de los sensores de forma descentralizada y transmitir las agrupadas al nivel de campo inmediatamente superior.

#### **Parametrización sencilla, fácil instalación in situ**

*“El uso de los maestros IO-Link para aplicaciones de campo de ifm reduce enormemente la complejidad del cableado”, afirma Aymar de Lichtervelde.*

*Caudal actual, temperatura y volumen total de un vistazo: el caudalímetro SM registra las variables relevantes en el mínimo espacio de instalación.*





*Aymar de Lichtervelde analiza dos muestras de agua: a la izquierda, el agua residual vertida a la entrada del sistema (en este caso, aguas negras); a la derecha, el agua depurada que se puede reutilizar o devolver al medio ambiente.*

Otra ventaja de esta tecnología es que los parámetros de cada uno de los sensores se pueden guardar en el maestro correspondiente. Cuando se sustituye un sensor defectuoso por un modelo idéntico, los parámetros se transfieren automáticamente al nuevo equipo.

*“Esto es de enorme utilidad para nosotros, pues nos permite realizar la sustitución in situ con facilidad y rapidez. En caso de duda, incluso por personal no especializado”.*

La base Princesa Isabel solo está disponible para los científicos durante cuatro meses al año. Un tiempo muy valioso durante el cual todos los sistemas deben funcionar de forma fiable.

*“Por eso montamos previamente la nueva instalación por completo en Bélgica y la sometimos a un examen exhaustivo. A continuación, volvimos a desmontar cada uno de los componentes para su transporte por barco. También en este caso, el principio IO-Link ha sido realmente útil, dado que los conectores M12 estándar han permitido realizar el recableado in situ de forma rápida y sin errores”.*

### **Caudalímetro SM: diseñado para espacios reducidos**

La nueva instalación, que consta de dos sistemas redundantes, está equipada, entre otros, con caudalímetros SM del especialista en automatización ifm. Estos sensores no solo registran el caudal actual, sino también el caudal total y la temperatura del fluido. Todos los valores se muestran claramente en la pantalla.

Si se desea, mediante un cambio de color rojo / verde se indica si los valores están dentro o fuera del rango objetivo. El tubo de medición optimizado garantiza una menor pérdida de presión, lo que permite reducir la potencia de la bomba. Además, no se necesitan tramos de entrada ni de salida. Esto supone una enorme ventaja, sobre todo en espacios reducidos.

Otros equipos, como los sensores para válvulas y los sensores de nivel de llenado, transmiten más información importante sobre el estado actual del tratamiento del agua.

### **Monitorización de condiciones de la instalación también mediante acceso remoto**

Información que no solo es relevante para el sistema de control, sino también para la monitorización continua de las condiciones: todos los valores de medición también se envían al nivel de IT, junto con otros datos de diagnóstico que proporcionan información sobre el estado actual de cada sensor IO-Link.

*“Esto no solo simplifica el mantenimiento durante la estancia en la estación, sino que también nos permite vigilar el estado de la instalación a distancia durante los meses de invierno antártico, así como prepararla para la próxima temporada de investigación”.*

### **Conclusión**

Gracias a la moderna tecnología de automatización y a IO-Link como tecnología de comunicación de datos, la International Polar Foundation puede garantizar la fiabilidad a largo plazo del proceso de tratamiento del agua en la estación de investigación Princesa Isabel: tanto a nivel local como desde Bruselas, a unos 13 500 kilómetros en línea recta.